629.132
Ц-663

К. Циолковский.
K. Tziolkowsky.

АТЛАС
ДИРИЖАБЛЯ
ИЗ ВОЛНИСТОЙ СТАЛИ

(СКЛАД ВСЕХ ИЗДАНИЙ У АВТОРА)

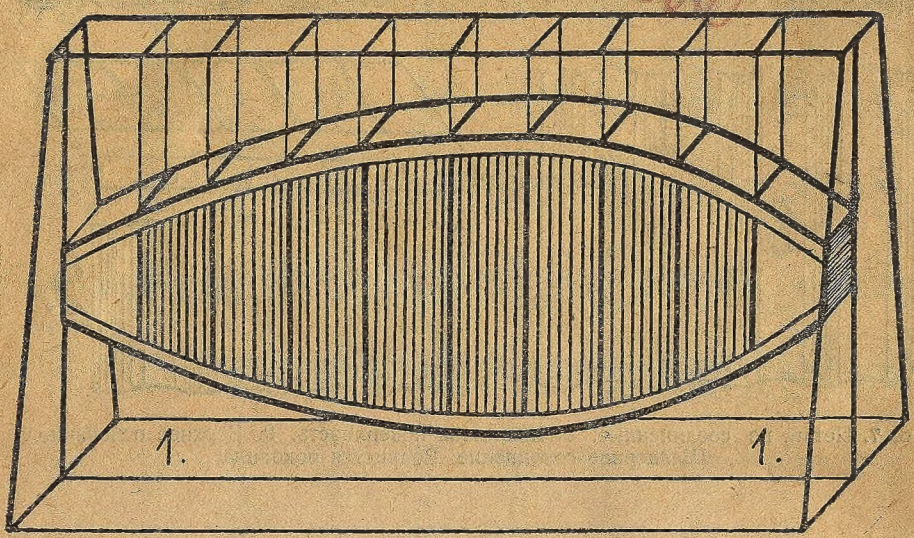
Адрес: Калуга, улица Брута, 3
Adresse: U. d. S. S. R. (Russie), Kaluga, Tziolkowsky. Ciolkowsky (latin).

КАЛУГА
1 мая 1931 г.

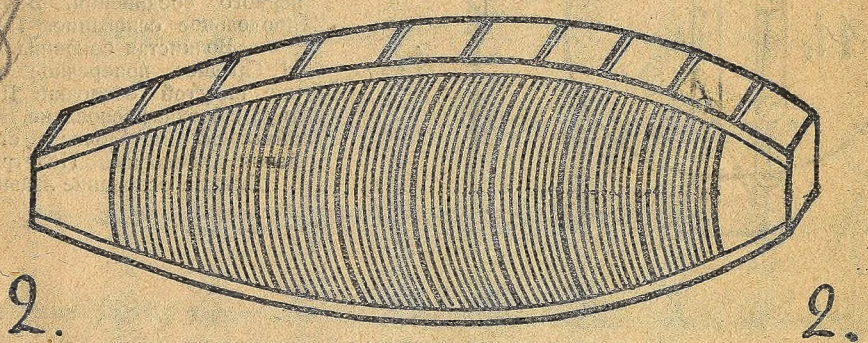
156745.

2 нр
629.132
Ц 663
156745.

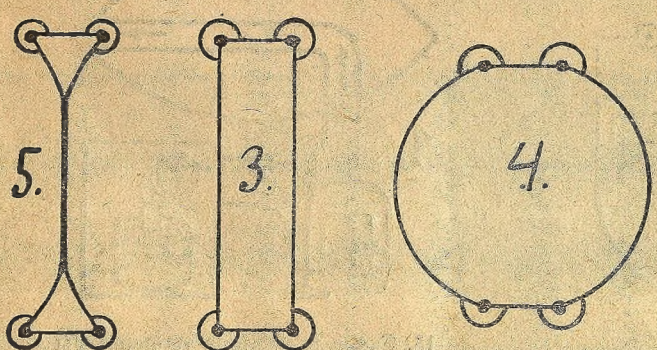
СХЕМА
ДИРИЖАБЛЯ ИЗ ВОЛНИСТОГО МЕТАЛЛА
(ОПИСАНИЕ ЧАСТЕЙ СВЕРХУ ВНИЗ)



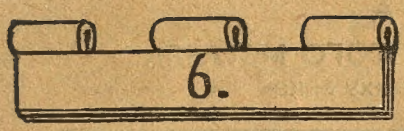
1. Ненадутая висящая оболочка дирижабля.
Верхнее продольное основание или полоса.
На ней шалнерное соединение, закрытое полутрубами.
Волнистая боковина с поперечными волнами. Полутруба.

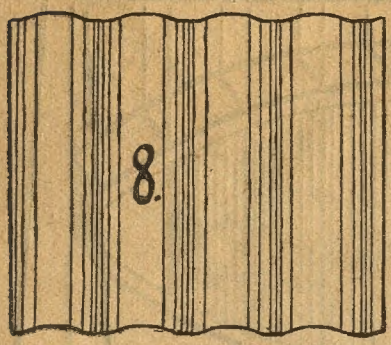


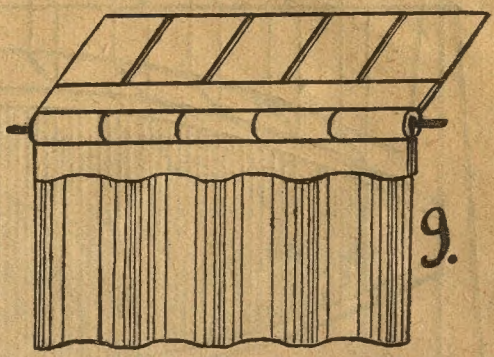
2. Тоже, но оболочка надута.
Справа виден конечный прямоугольник или квадрат.



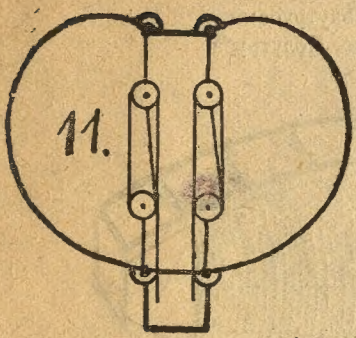
3, 4, 5. Поперечное сечение оболочки надутой и ненадутой. Полутрубы. Шалнерное соединение, верхнее основание, волнистые боковины, нижнее основание и так далее.

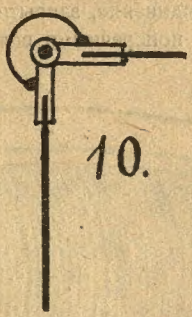






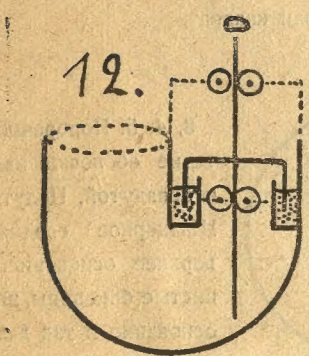
6, 7. Петли, не соединенные. 8. Волнистая поверхность. 9. Верхнее основание. Шалнерное соединение. Волнистая боковина.



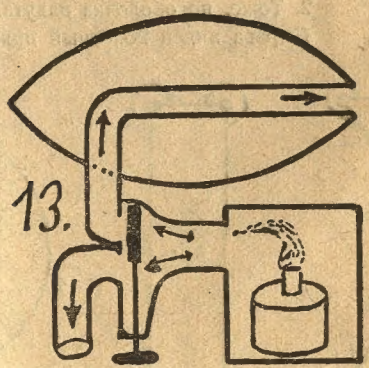


10. Поперечное сечение шалнерного соединения. Верхнее продольное основание. Петли. Волнистая боковина.

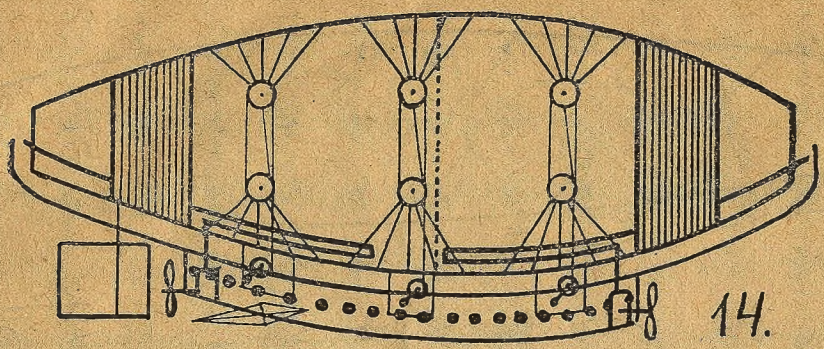
11. Среднее поперечное сечение надутой оболочки. Полутрубы. Верхнее основание. Боковины. Система блочного стягивания оболочки. Полутрубы. Нижнее основание ладьи.



12. Предохранительный клапан.

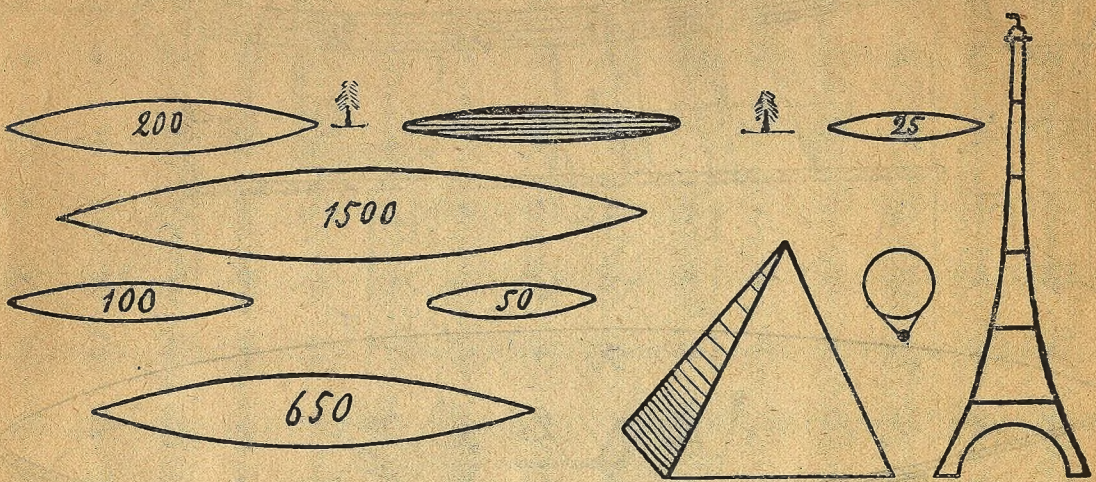


13. Схема регулятора температуры внутреннего газа.



14. Схема металлического дирижабля. Верхнее основание. Блочное стягивание. Черные трубы для нагревания газа. Нижнее основание с прилегающими к нему камерами с валами для наматывания тросов блочной системы. Гондола. Рули. Моторы с гребными винтами. Ряд окон.

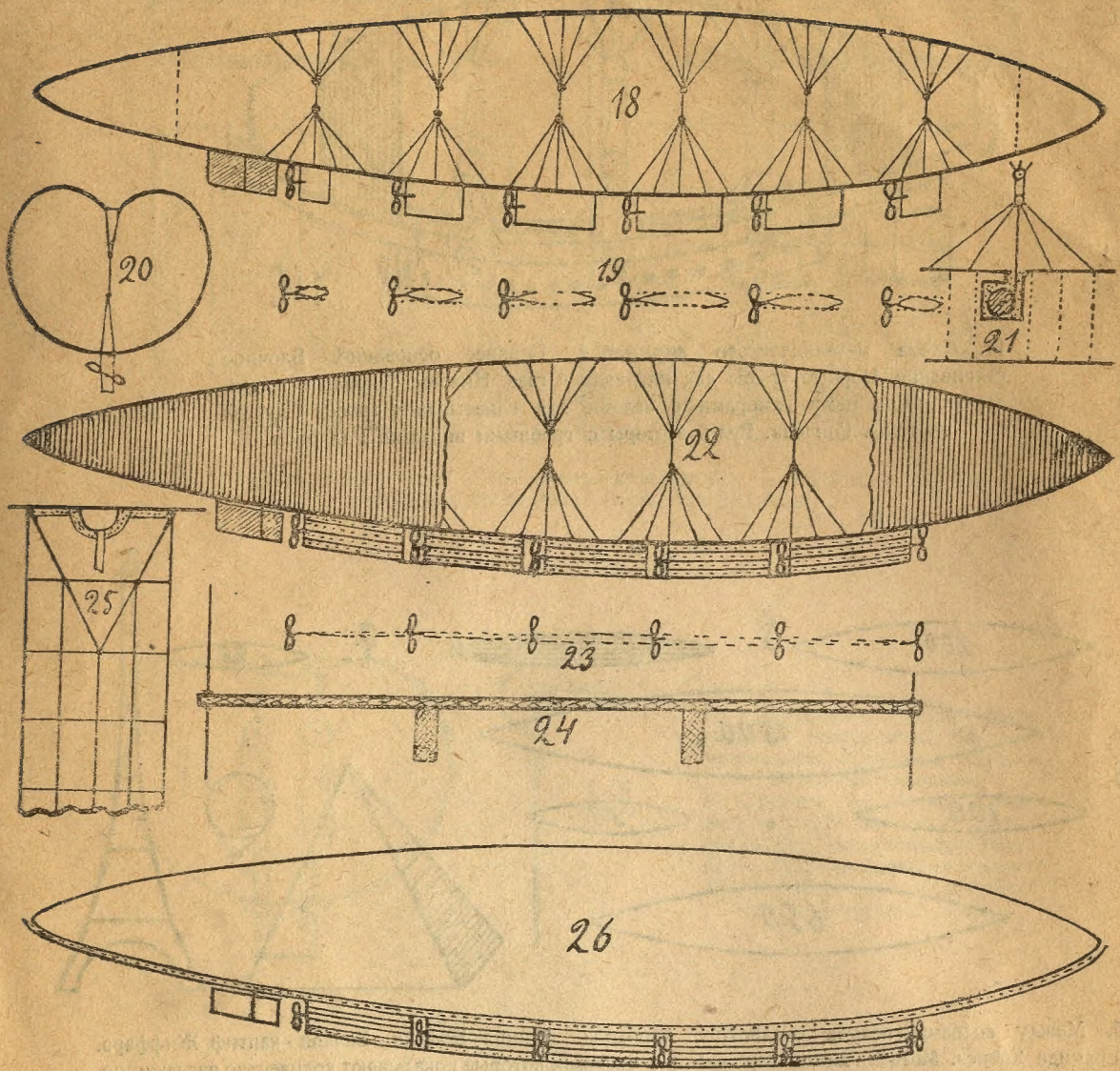
15.



15. Между соснами палуба океанского парохода. Башня Эйфеля. Баллон-каптиф Жиффара. Пирамида Хеопса. Металлические дирижабли с числами, которые показывают количество пассажиров. Масштаб один для всего.

16

16. Модель металлической оболочки дирижабля в раздутом состоянии. Вид сверху. Верхнее продольное основание. Полутрубы. Волнистые боковины. Длина 2 метра. Все устроено из металла. Отсутствие подобия — каррикатура.



18—26. Старые проекты. 20. Поперечное сечение. 21. Камера со стягивающим валом. 24. Пол гондолы. 25. Поперечное сечение многоэтажной гондолы. Сверху — нагревающая труба.

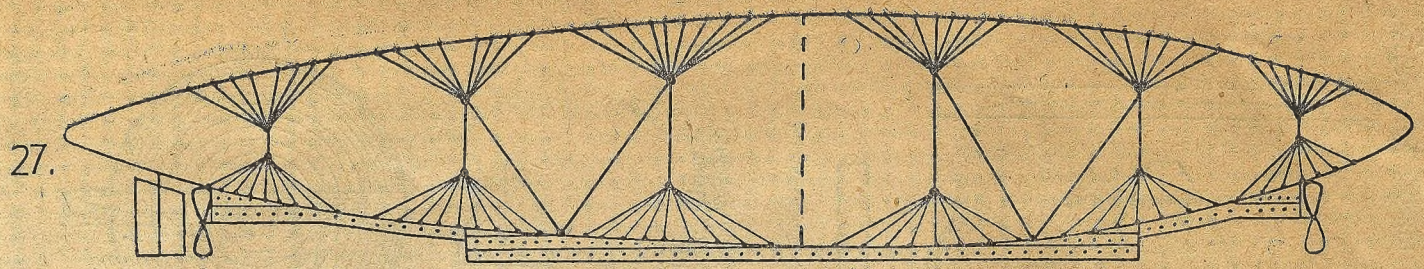
ОТКЛИКИ

Рабочая Москва, 13 дек. 1930 г. № 296

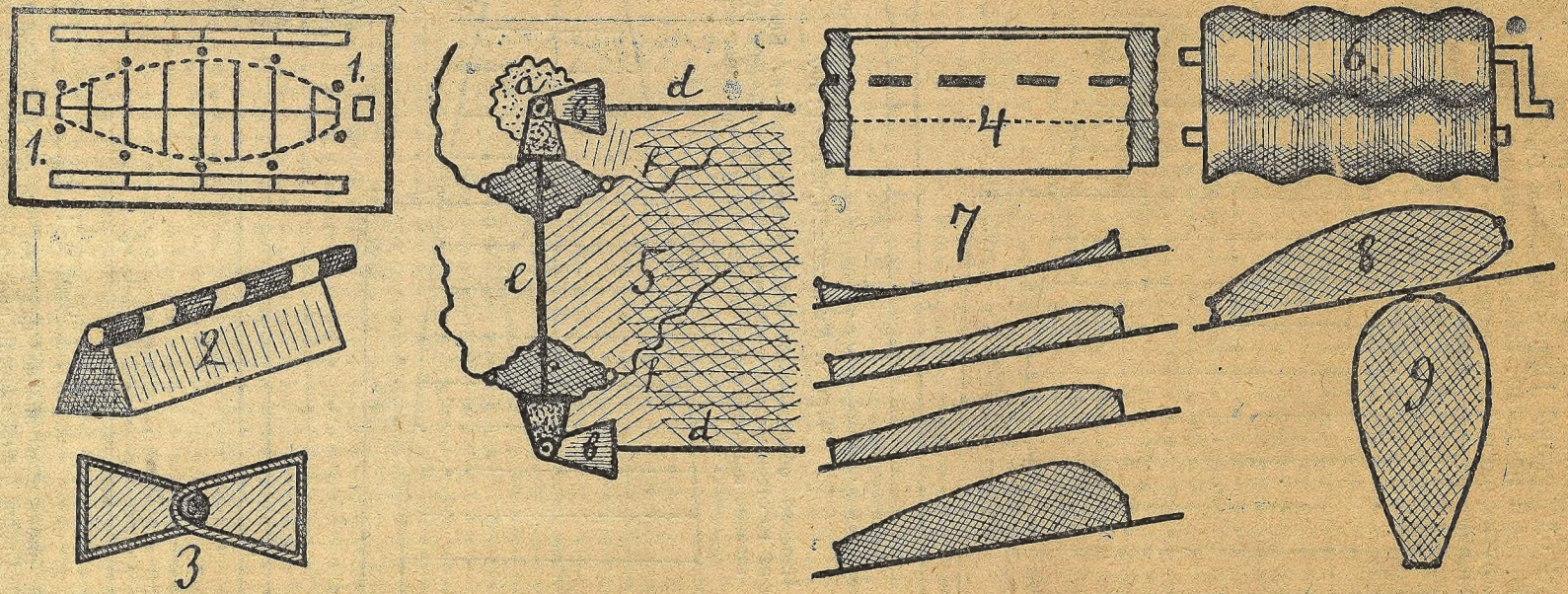
Организуется база дирижаблестроения

...БОСЭД (база опытного строительства и эксплоатации дирижаблей) форсирует работы по осуществлению цельнометаллического дирижабля системы известного изобретателя Циолковского и др.

Таким образом, несомненно заслуживающая внимания идея Циолковского, осуществленная частично в Америке, будет у нас претворена в жизнь в недалеком будущем.

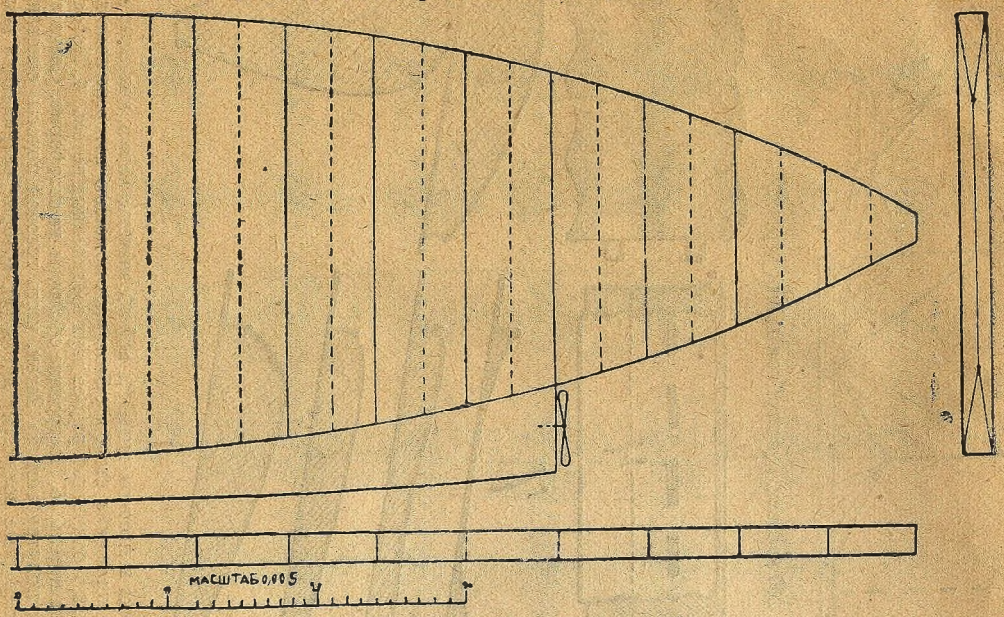


27. Продольное отвесное сечение дирижабля на 200 человек. Пропорциональный чертеж.



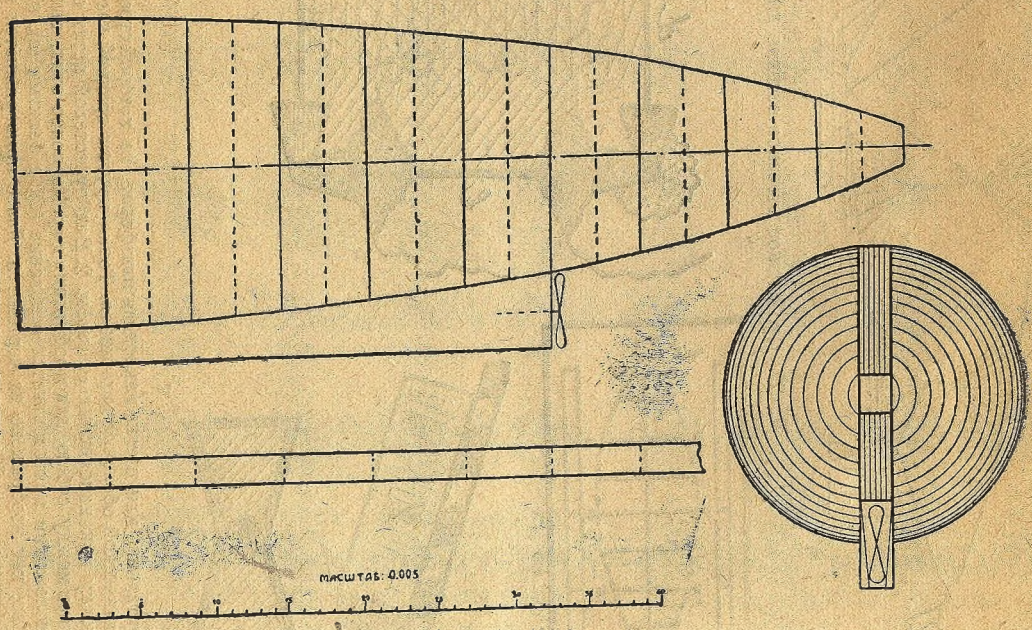
1. Горизонтальная или слегка наклонная платформа, на которой строится оболочка в плоском виде. На ней обозначены линии, полезные для построения металлической оболочки дирижабля. Точки кругом средней части означают невысокие столбы с блоками, с помощью которых подтягивают готовую оболочку при наполнении ее газом. 2. Вид пустотелой петли со стержнем. 3. Поперечный разрез двух соединенных петель. 4. Полосы временно соединенные между собою, для пробивания дыр. Из полос этих, выгибается пара петель. 5. Построение оболочки на платформе. Сначала в горизонтальном положении приготовляется основание (е), с балками (с), петлями (в) и полутрубами (а). Затем, часть готовой полосы основания ставится вертикально, как изображено на чертеже 5. Далее привариваются к петлям поперечные волнистые листы (д), которые свариваются также и между собою. 6. Схематический вид вальцов, с помощью которых, постепенно, наводят волны на гладкую металлическую поверхность. 7. Последовательные фазы при надувании готовой оболочки газом. 8. Момент, когда оболочка, удерживаемая слева, готова подняться и стать вертикально, как изображено на черт. 9. 7—9 чертежи дают поперечное сечение оболочки.

Далее изображены большею частью половины дирижаблей, так как обе половины почти одинаковы. Проекции даны орфогональные. При всех чертежах поставлен истинный масштаб. Изображение воздушных винтов, моторов, рулей и некоторых других частей схематическое: тут видны лишь примерные размеры и площади. Означено только направление волн: величина их была бы незаметна.



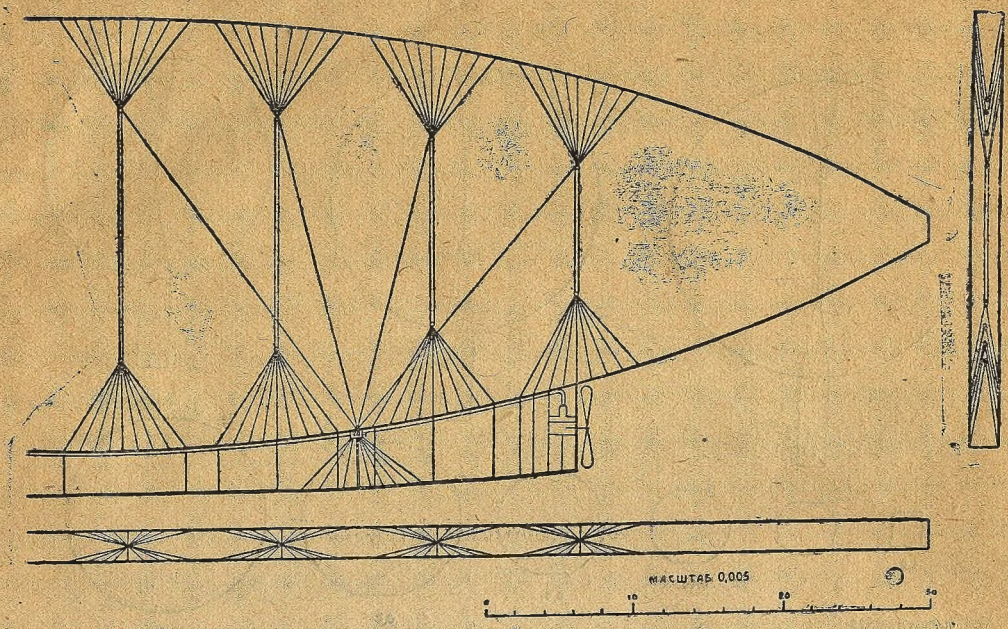
Черт. 1. Масштаб = 0,002 = 1 : 500.

Лист 1. Плоский облик дирижабля. Передняя половина. Воображаемое деление оболочки на 10 отсеков или 11 трапеций. Трапеции отделены пунктиром. Справа — главное и поперечное сечение. Внизу — проекция оснований.



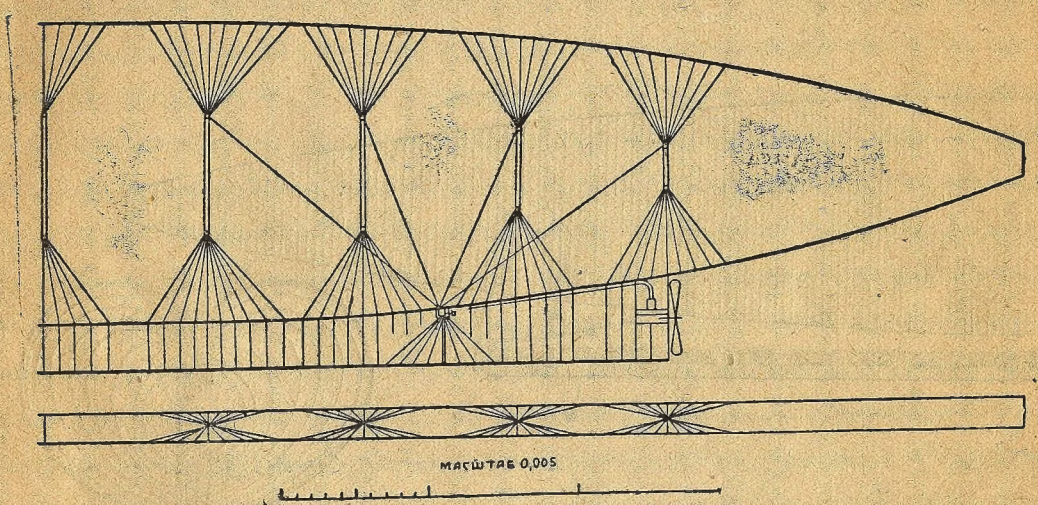
Черт. 2. 1 : 500.

2. Половина дирижабля вполне надутого. Те же 10 отсеков или 11 конических поверхностей. Справа — вид спереди вполне надутого дирижабля. Показано направление волн. Внизу — облик основания. Оба листа назначены для уяснения таблиц.



Черт. 3. 1 : 500.

3. Стягивающая система в плоском дирижабле. Три взаимно перпендикулярных проекции.



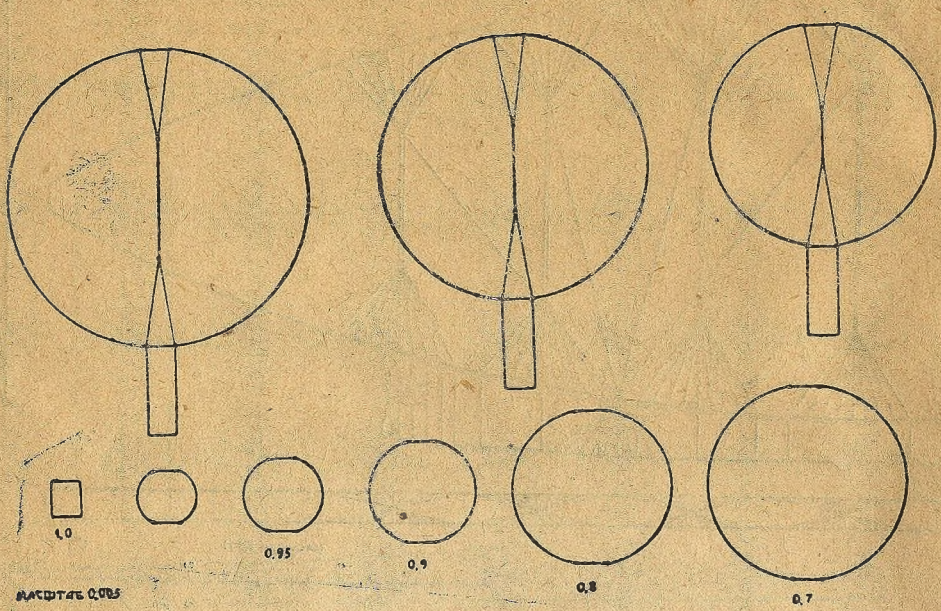
Черт. 4. 1 : 500.

4. Тоже, но в надутом дирижабле. Две проекции.

ОТКЛИКИ

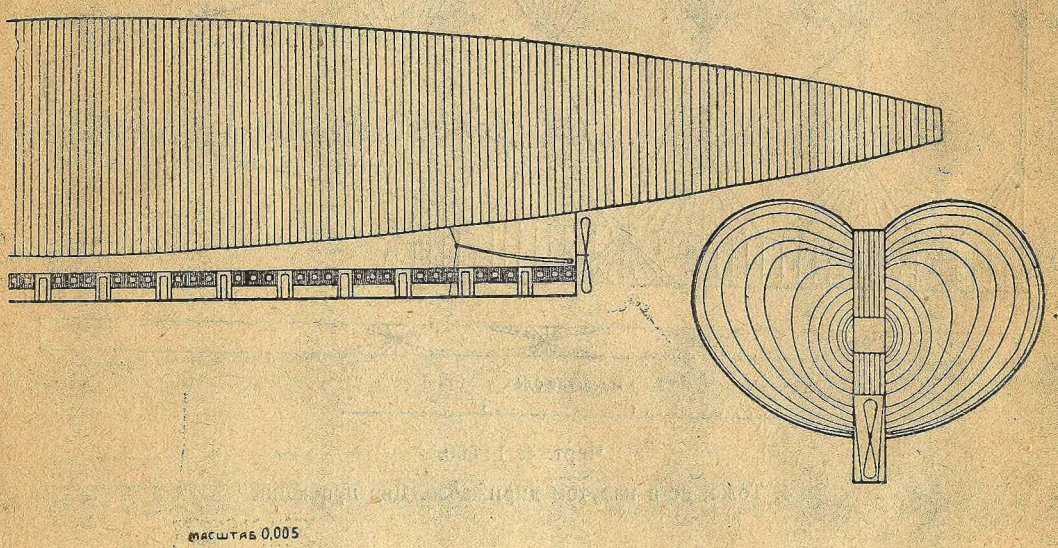
1931 г. 11 января, Н. А. С.

...С большой радостью узнал я из сообщений в нашей и заграничной прессе о том, что вы продолжаете свои чрезвычайно интересные и ценные работы.



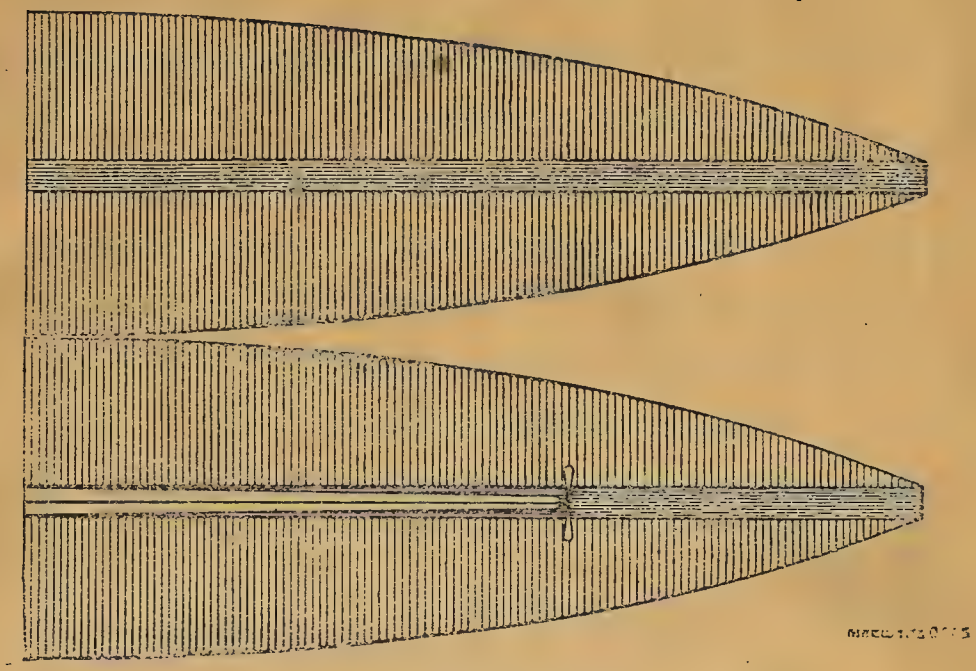
Черт. 5. 1 : 500.

5. Изображение 9 поперечных сечений вполне надутого дирижабля. Числа означают относительное расстояние до среднего сечения.



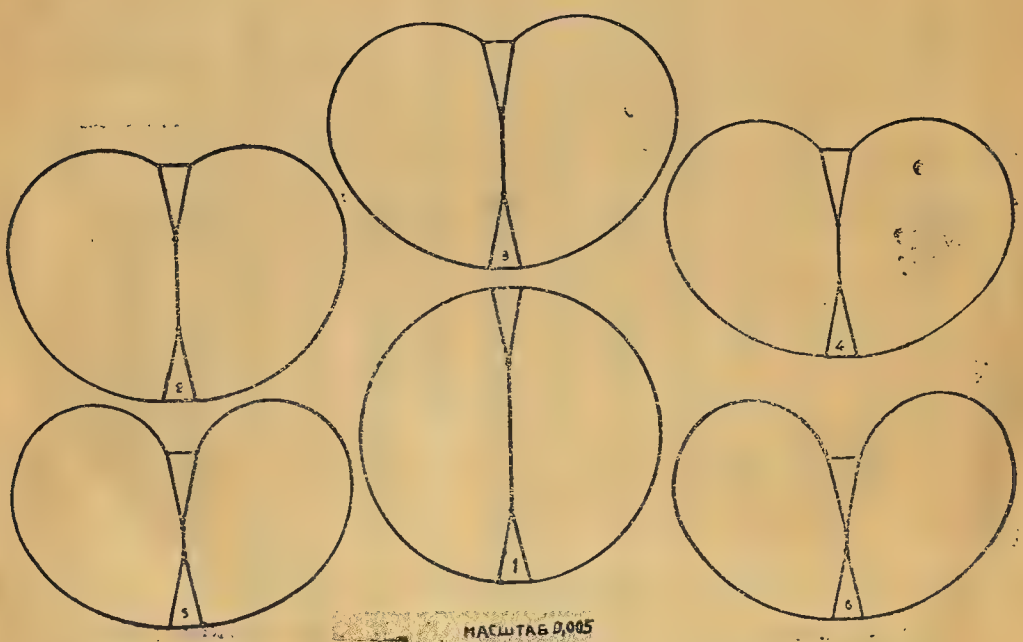
Черт. 6. 1 : 500.

6. Общий (орфогональный — издалека) вид дирижабля сбоку. На этом чертеже видим окна, двери, руль высоты и воздушный винт. Второй чертеж дает вид дирижабля спереди или сзади. Видим на нем: прямоугольную площадку, основания, гондолу и воздушный винт. На обоих чертежах показано направление волн гофра на боковине и основаниях. Величина их не изобразима по своей малости.



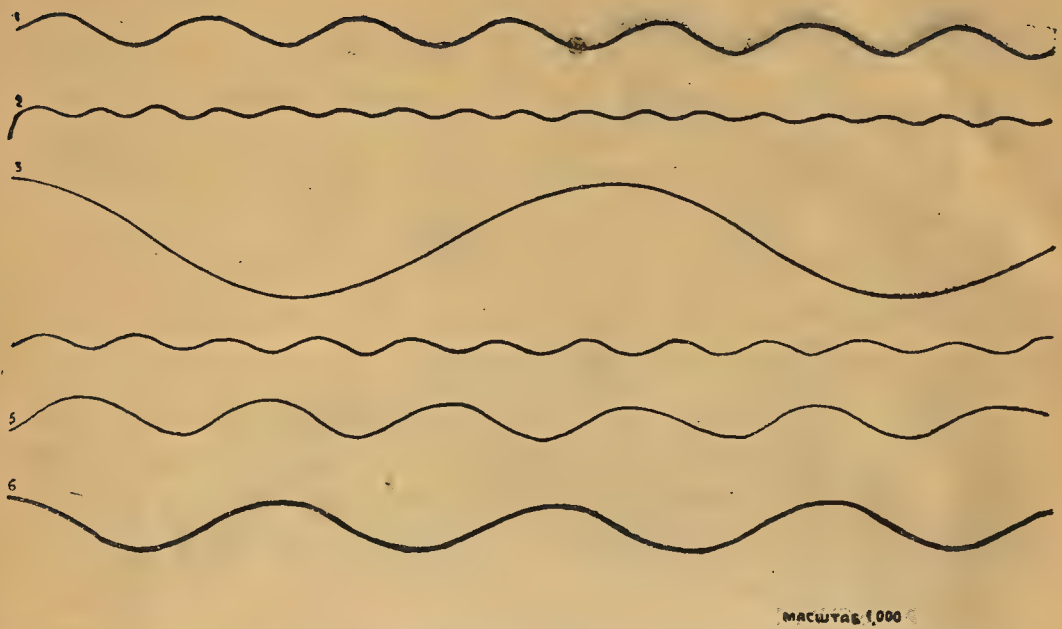
Черт. 7. 1 : 500.

7. Два вида дирижабля: с высоты и снизу. Тут замечаем: гондолу, ее средний массивный брус и воздушный винт. Дано направление воли.



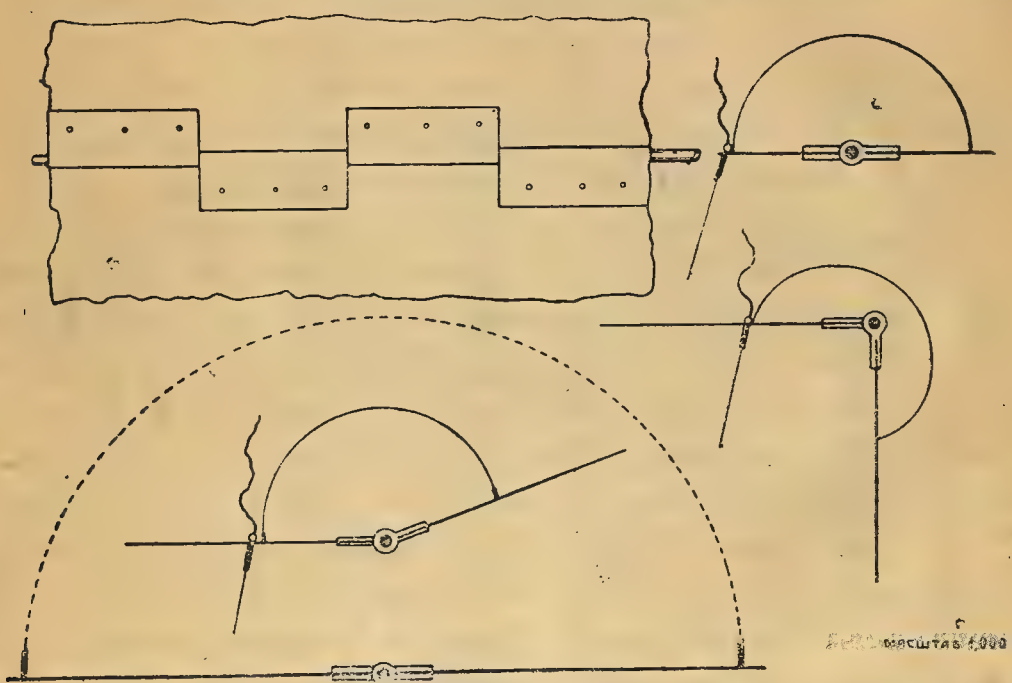
Черт. 8. 1 : 500.

8. Шесть средних сечений одной и той же оболочки дирижабля, при разной степени наполнения его газом (или оболочки, изменяющей свой об'ем).



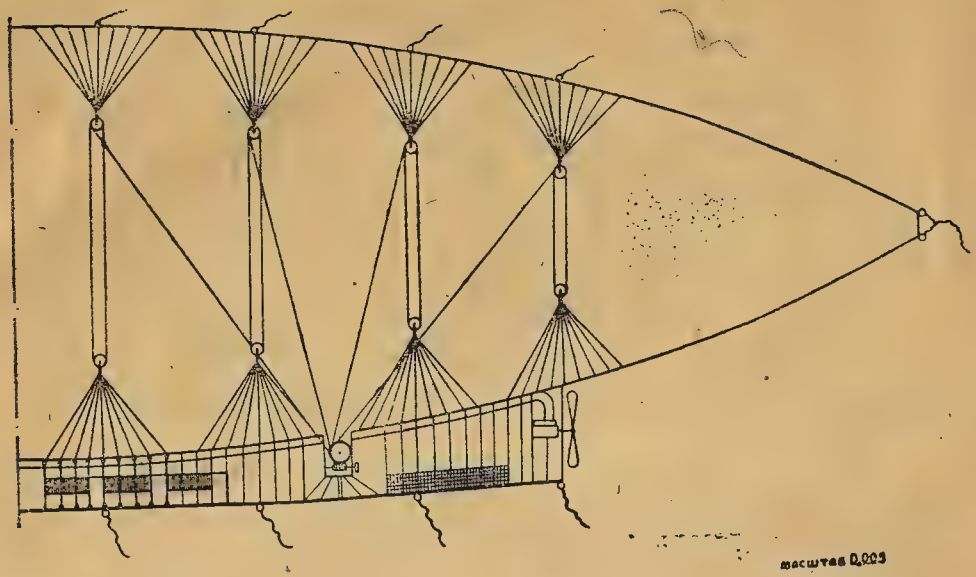
Черт. 9. 0,4 = 1 : 2,5.

9. Волны боковин в 0,4 натуральной величины. По порядку, сверху вниз находим: 1. Теоретические размеры волн при толщине стали в 0,2 мм. 2. Наименьшие волны. 3. Наибольшие. 4. Рекомендуемые мною. 5. Средние размеры волн. Внизу изображены волны оснований. Они могут быть и много меньше.



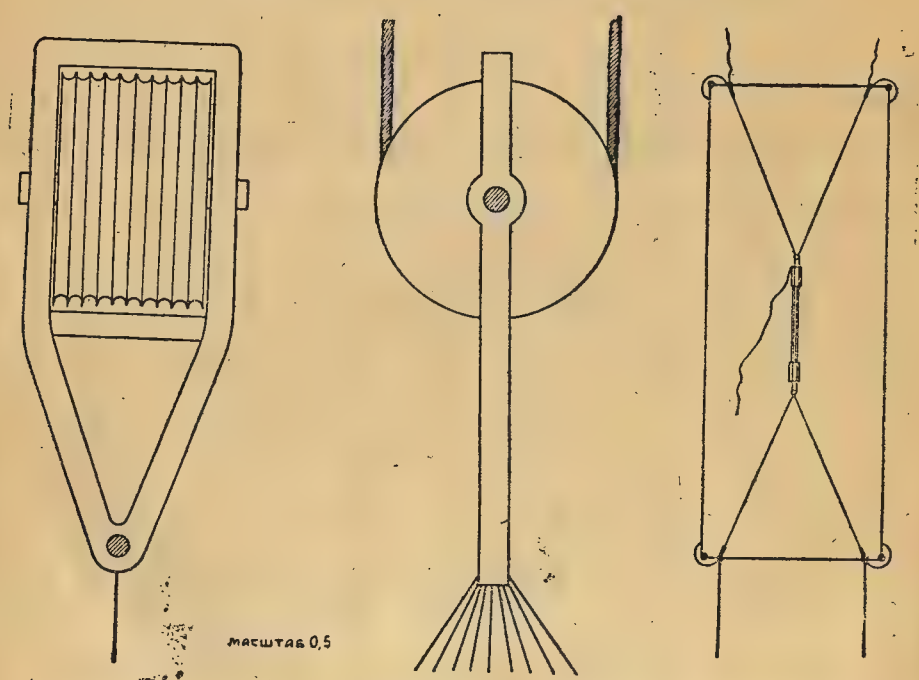
Черт. 10. 0,4 = 1 : 2,5.

10 Петельное соединение боковин оболочки с основаниями в 0,4 натуральной величины. Видим: 1) план четырех петель и стержня, соединяющих основание с боковиной, 2) сечение петель при полном раздутии (одна линия), 3) тоже — при построении (прямой угол), 4) тоже — при среднем надувании (тупой угол). Замечаем на этих чертежах и предохраняющий от утечки газов жолоб. Пунктиром особо обозначен его наибольший размер.



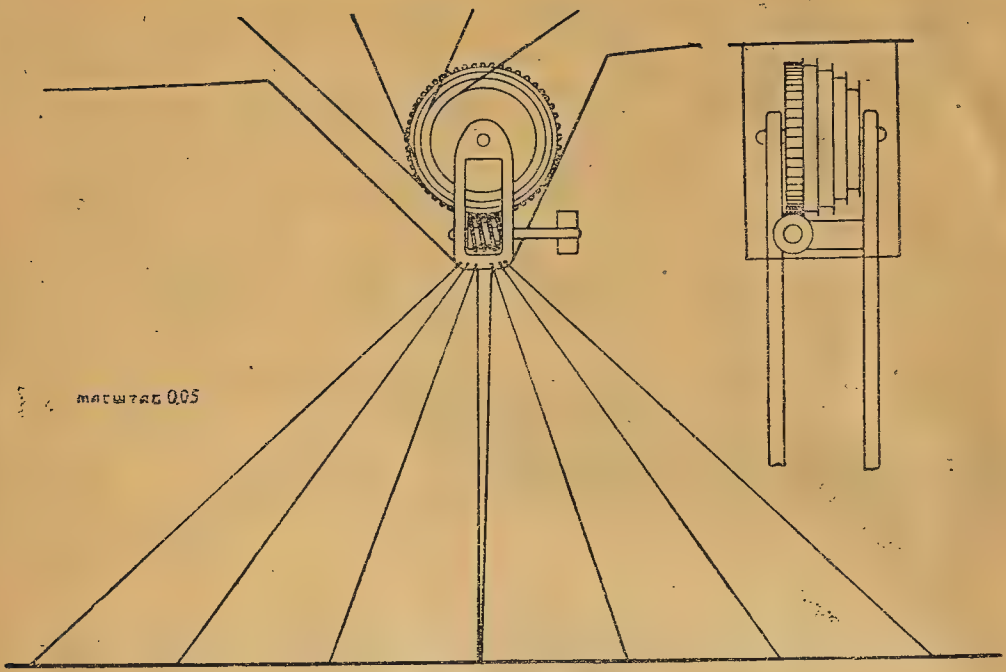
Черт. 11. 1 : 500.

11. Тут изображены в увеличенном масштабе прицепки (кольца): 1) для вешания дирижабля, 2) гондольные (внизу слева), 3) тормозные.
Видим еще: тяжи гондолы, сетку ее, окна и двери, стягивающий вал, передний мотор, регулятор температуры и нагревающую трубу.



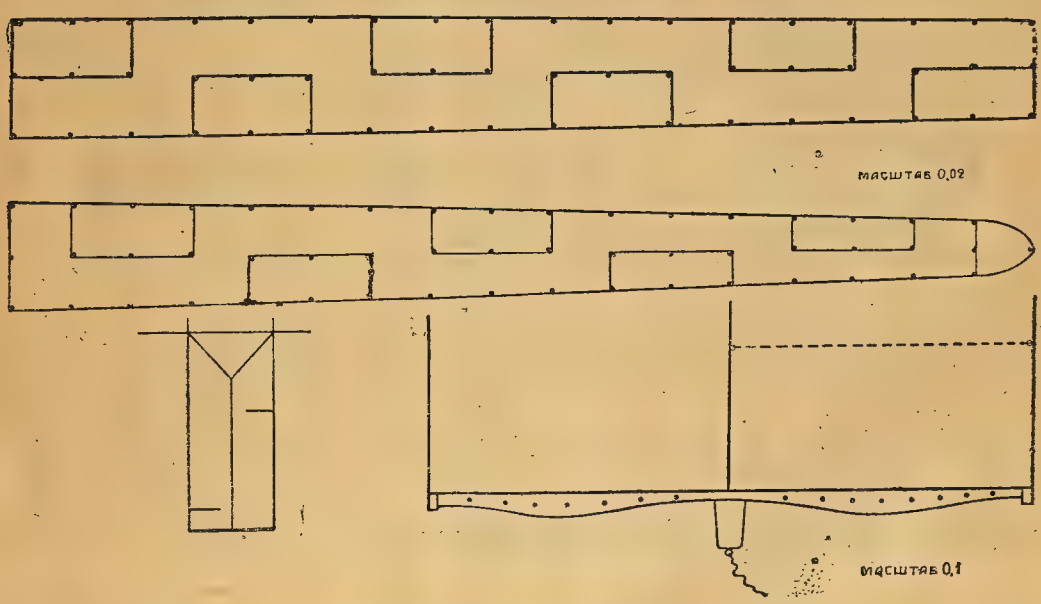
Черт. 12. 1 : 5 = 0,2.

12. Сложный блок стягивающий системы из 10-ти колес, в двух проекциях, в четверть истинного размера. Тросы не могут соскакивать с колес.
Справа — схематическое изображение сечения оболочки: со стягивающей системой, прицепками, четырьмя шарнирными соединениями и их жолобчатым прикрытием.



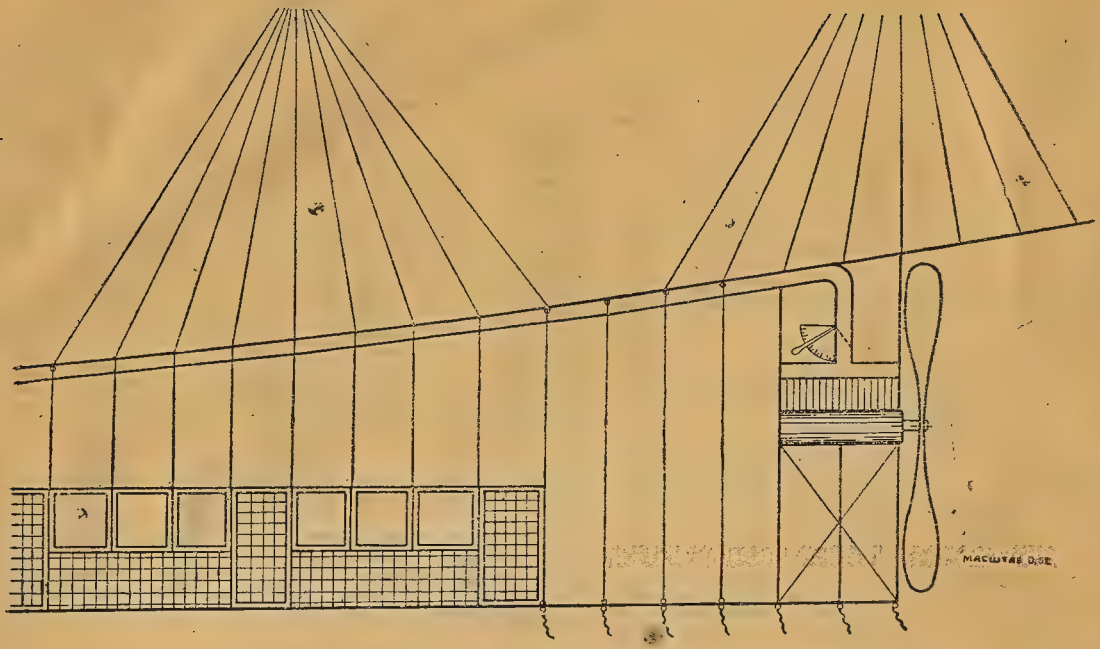
Черт. 13. 0,02 = 1 : 50.

13. Стягивающий ступенчатый вал. Две проекции в 0,02 натуральной величины. Особый бензиновый мотор, приводящий его в движение, не изображен.



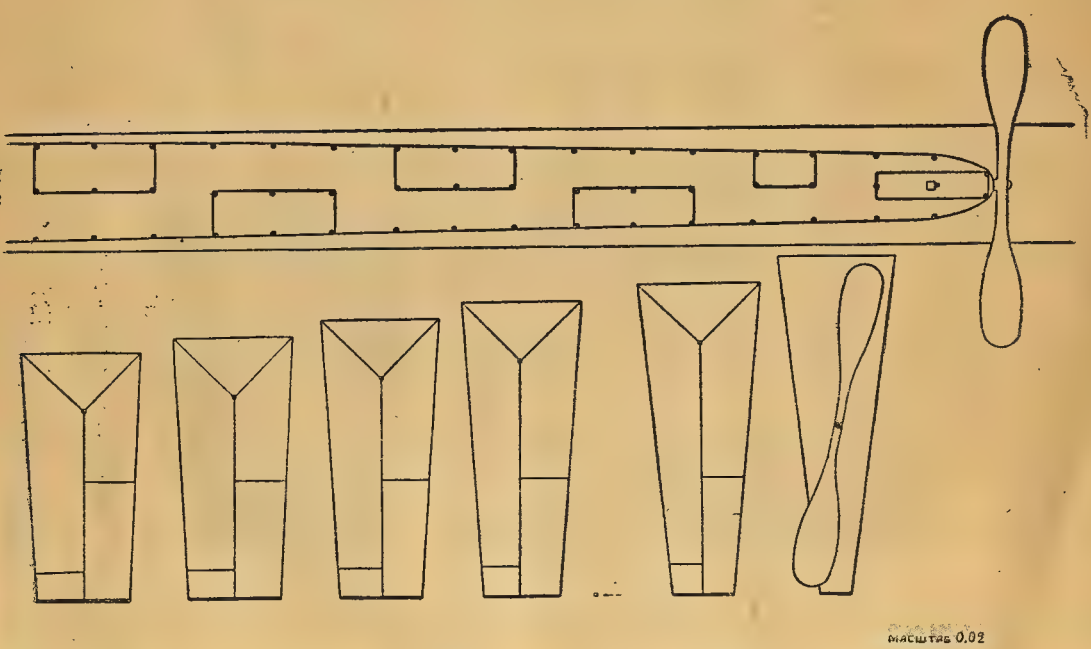
Черт. 14. 0,008$\frac{1}{2}$ = 1 : 125. 0,04$\frac{1}{2}$ = 1 : 25.

14. План половины гондолы, разрезанной на две части. Видны нижние койки и основания тросов (точки). Внизу слева — поперечное сечение гондолы с тросами и двумя койками. Справа — разрез гондольного пола в 0,04 истинной величины. Видим тросы и среднюю балку с тормозным тросом.



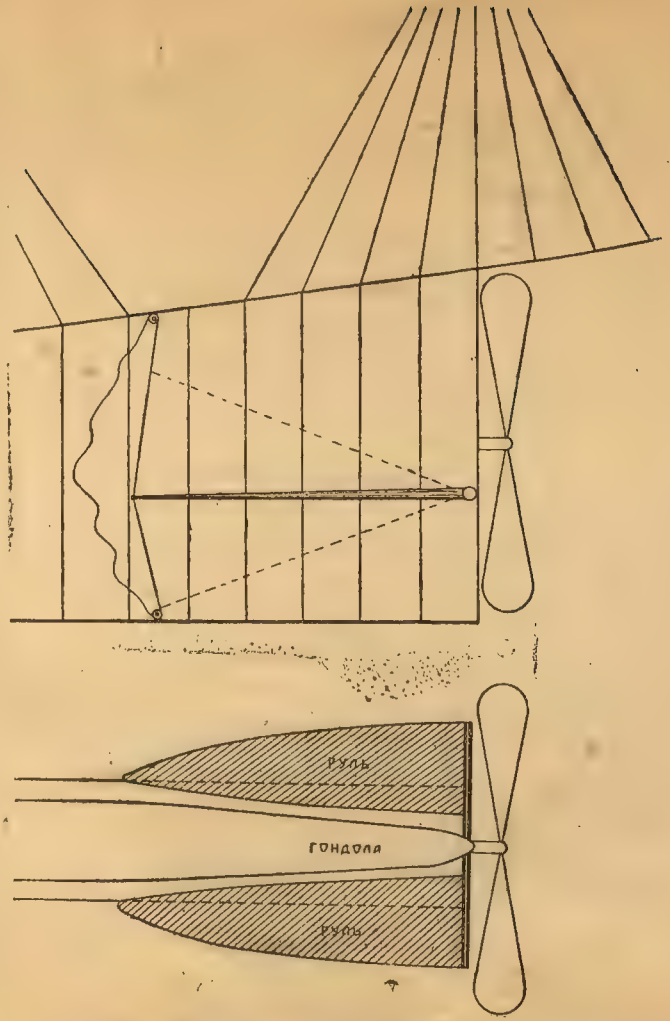
Черт. 15. 0,008 = 1 : 125.

15. Передняя часть дирижабля: с висящим мотором, регулятором температуры и нагревающей трубой. Ясно обозначены гондольная сетка, окна и двери. Гондольная покрышка, предохраняющая от ветра, на всех чертежах, кроме 6, отсутствует.



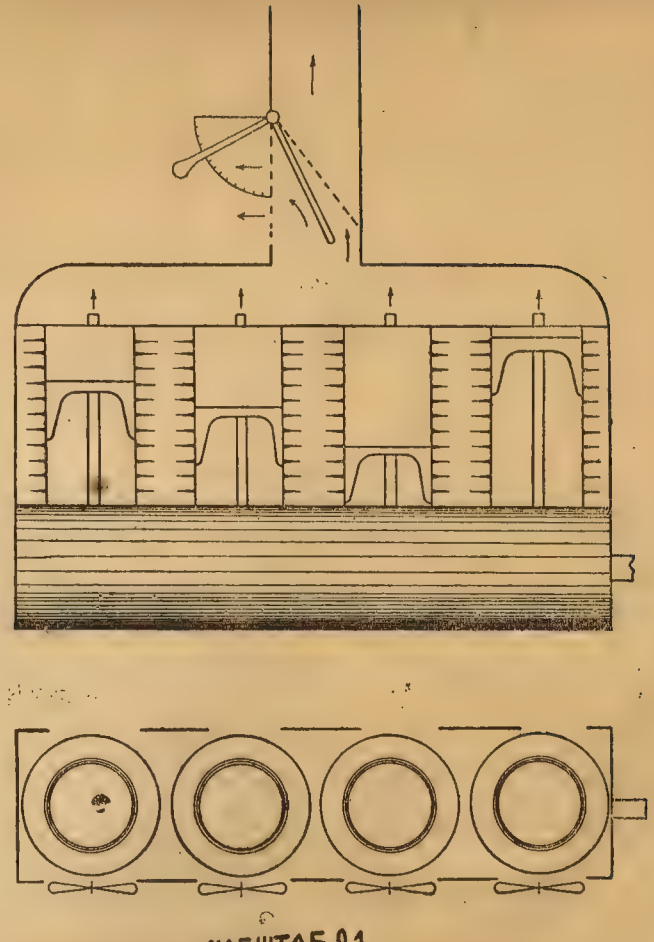
Черт. 16. 0,008 = 1 : 125.

16. План части гондольного пола и мотора с поперечными сечениями гондолы, в разных ее местах.



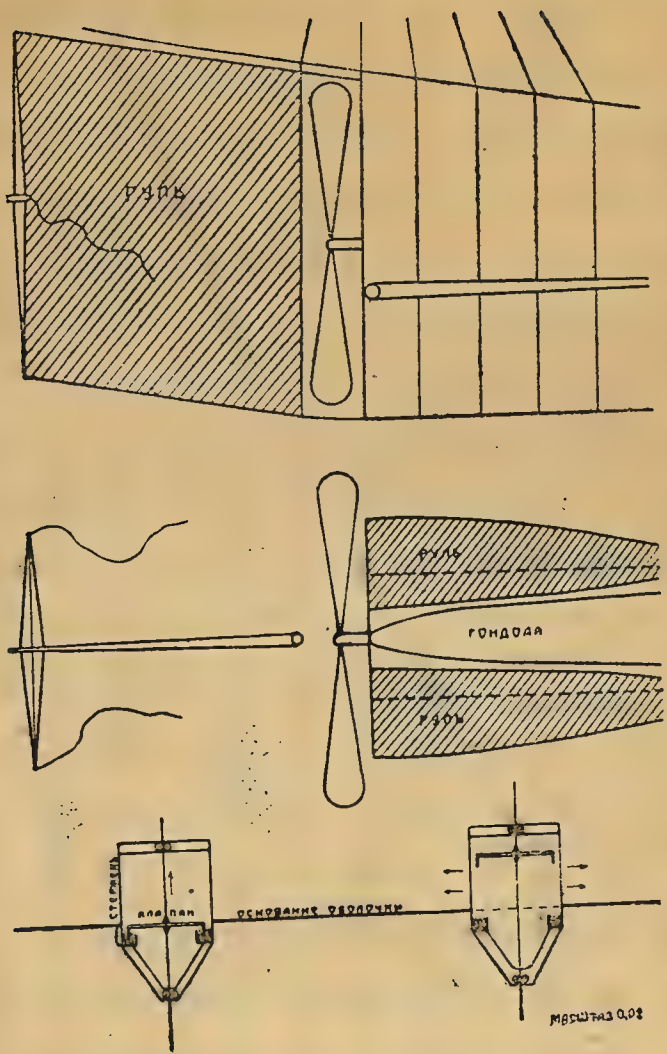
Черт. 18. 0,008 = 1 : 125.

18. Передняя часть гондолы и гибкого руля высоты в двух проекциях. Этот руль, если его действие не удастся заменить действием стягивающей системы, удобнее помещать в кормовой части гондолы.
Виден ясно способ отгибания конца гибкого руля вверх или вниз.



Черт. 17. 0,04 = 1 : 25.

17. Схематическое изображение одного из главных моторов с регулятором температуры. Среднее положение его заслонки. Внизу видим горизонтальную проекцию моторных цилиндров с сильными вентиляторами для воздушного охлаждения.
Камера охлаждения цилиндров и камера продуктов горения совершенно отделены друг от друга.



Черт. 19. 1 : 125.

19. Кормовая часть гондолы, с рулями направления и высоты в двух проекциях. Виден способ изгибания рулей. Внизу изображены два предохранительных клапана. В одном газ оболочки клапаном закрыт и прижат неизображенной пружиной, в другом — открыт излишним давлением водорода в оболочке. Здесь газ свободно выходит по направлению стрелок.

ОБЩАЯ ТАБЛИЦА ДЛЯ ДИРИЖАБЛЕЙ

Высота вполне раздутой оболочки, не считая оснований	1	10	15	20	25	30	40	50
Наибольшая ширина строющейся плоской оболочки	2	15,7	23,55	31,4	39,25	47,1	62,8	78,5
Длина оболочки или дирижабля	3	60	90	120	150	180	240	300
Ширина оснований оболочки, или длинных полос	4	1	1,5	2	2,5	3	4	5
Поверхность волнистой оболочки	5	1400	3150	5600	8750	12600	22400	35000
Поверхность полос или двух оснований оболочки	6	122	247	488	762	1098	1952	3050
Полная поверхность газохранилища	7	1522	3424	6088	9512	13698	24352	38050
$^3/_4$ полного об'ема газохранилища	8	2150	7240	17190	33500	58000	137400	268000
Под'емная сила дирижабля, за вычетом веса газа	9	2570	8690	20600	40220	69530	161600	32180
Число людей на дирижабле	10	5	17	39	76	131	312	610
Поверхность газохранилища, приходящаяся на одного человека	11	304	201	156	125	102	78	63
Площадь наибольшего поперечного сечения оболочки, не принимая в расчет основания и вдавленность	12	78,5	176,7	314,2	490,9	706,9	1257	1964
Та же площадь, уменьшенная в 25 раз.	13	3,14	7,08	12,56	19,64	28,28	50,4	78,4
Те же числа, но делен. на число людей.	14	0,65	0,44	0,32	0,26	0,22	0,16	0,13
Сумма мощностей всех моторов на воздушном корабле	15	24	82	195	381	659	1560	3050
Вес двух моторов, полагая на 1 метрическую силу по 10 кило	16	240	820	1950	3810	6590	15600	30500
Вес двух моторов, полагая на метр. силу по 1-му кило	17	24	82	195	381	659	1560	3050
Давление на дирижабль встречного воздушного потока, или давление на все винты	18	80	236	509	893	1488	3218	5849
Секундная скорость дирижабля	19	17,2	19,7	21,7	23,3	25,0	27,5	29,5
Часовая горизонтальная скорость дирижабля в километрах	20	62	71	78	84	90	99	106
Давление газов внутри оболочки на один ее квадратный метр: Низшее	21	6	9	12	15	18	24	30
Среднее	22	12	18	24	30	36	48	60
Высшее	23	18	27	36	45	54	72	90
Полное продольное давление газа на наибольшее поперечное сечение оболочки	24	942	3179	7536	14719	25434	60288	11775
Полное продольное натяжение волнистой оболочки в наибольшем поперечном сечении	25	319	717	1276	1994	2871	5104	7975

ОТ 60 ДО 300 МЕТРОВ ДЛИНЫ

Высота раздутой обслочки		1	10	15	20	25	30	40	50
Продольное натяжение оснований в наибольшем поперечном сечении.	Верхнее.	26	530	1785	4240	8275	14310	42400	66350
	Нижнее .	27	410	1395	3300	6450	11130	26400	51500
Поперечное натяжение оболочки в наибольшем поперечном сечении на один линейный метр ее продольного разреза	Низшее .	28	53	119	211	330	475	845	1320
	Среднее .	29	60	135	240	375	540	960	1500
	Высшее .	30	67	151	269	420	605	1075	1680
Толщина волнистой оболочки и материала полутруб в миллиметрах . .		31	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,4	0,5
Толщина продольных оснований и материала петель в миллиметрах .		32	0,3	0,45	0,6	0,75	0,9	1,2	1,5
Наименьшая продольная прочность оболочки дирижабля		33	46	30	23	18	15	11	9
Наименьшая поперечная прочность оболочки дирижабля		34	99	66	50	40	33	25	20
Полная высота волн оболочки в сантиметрах		35	0,5	0,75	1	1,25	1,5	2	2,5
Длина волн в сантиметрах		35¹	1,35	2,025	2,7	3,375	4,05	5,4	6,75
Ширина ленты для выделки петель шалнерного соединения в сантим .		36	5	7,5	10	12,5	15	20	25
Ширина ленты полутруб в сантиметр .		37	4	6	8	10	12	16	20
Вес 1 кв. метра оболочки с прибавкою 10% на спаи и волны в килогр .		38	0,825	1,238	1,650	2,062	2,48	3,30	4,18
Ширина нижнего основания гондолы или ширина ее пола		39	1	1	1	1	1,5	2	2
Высота гондолы (наименьшая) . . .		40	3	3	3	4	4	5	6
Число этажей		41	1	1	1	1	1	1	2
Диаметр каждого винта		42	3	4	6	8	10	12	14
Длина гондол		43	60	90	120	150	180	240	600
Площадь пола гондолы		44	60	90	120	150	270	480	1200
Площадь эта, деленная на число людей .		45	12	5,3	3,1	1,98	2,06	1,54	1,97
Средняя толщина одной из 120 кв. проволок стягивающей системы в мм.		46	1,5	2,7	4,1	5,6	7,4	11	16
Среднее натяжение стягивающего троса в одной системе при 10 блок .		47	20	68	160	310	540	1300	2500
Наибольшая высота продольных балок, волн, полутруб, нагревательных труб и т. д., в сантиметрах .		48	6	9	12	15	18	24	30
Средняя стоимость дирижабля в золотых русских рублях		49	3300	11100	26300	51300	88700	210000	411000
Полезная работа дирижабля в год, считая только 5000 часов в году; за единицу принимаем провоз 100 кило (6 п.) на 1000 километр. (в.) . .		50	0	2840	11310	26880	52200	144540	310050
Стоимость этой работы в зол. руб., принимая копеечную плату с пассажира за километр		51	0	28400	113000	269000	522000	1445000	3100000

156745.

1) **Высота раздутой оболочки** в метрах, не считая оснований. Основания увеличивают эту высоту; но так как дирижабль наполняется только до $^{3}/_{4}$ своего наибольшего об'ема, то истинная высота неподнявшегося еще аэроната даже меньше приведенной. Наибольшая приведенная в таблице высота в 6 раз меньше высоты башни Эйфеля и в 2 раза больше высоты рослых сосен. **Заметим, что числа таблицы выражены в метрах и килограммах, где единицы не названы.**

Высота дирижаблей страшит; но, во-первых, к большим размерам подойдем постепенно, строя сначала небольшие аэронаты, во-вторых, стройка происходит на горизонтальной плоскости; это не только удобно, но аэронат, расположенный на земле, не пугает тогда своими размерами. При наполнении водородом он подымается и держится газом, как парус перекладиной. Он просто висит на газе. Вообще нужно помнить, что все части дирижабля висят, т. е. подвергаются растяжению, а не сдавливанию, как, напр., на корабле. Это чрезвычайно увеличивает прочность, уменьшает вес и облегчает построение.

2) **Наибольшая ширина строющейся плоской оболочки, не надутой еще газом;** она в 1,57 раза больше первого ряда чисел. Платформа для постройки должна быть на 30% шире ради расположения оснований.

3) **Длина дирижабля.** Платформа немного длиннее. Длина наибольшего аэроната сравнивается с длиною океанского парохода, высота же несколько больше ширины морского гиганта. Длина дирижабля в 6 раз больше его высоты. Цепеллины уже строят таких размеров.

4) **Ширина оснований оболочки.** Она составляет 10% высоты оболочки и изменяется от 1 до 5 метров. Выгоднее основания делать в середине шире, чем по концам. Выигрывается продольная прочность раза в полтора, и прибавляется под'емная сила процента на 3. В таблице основания принимаются прямоугольными, одной и той же ширины. Длина их равна длине оболочки.

5) **Поверхность волнистой оболочки.** Она раза в 3 больше площади продольного среднего сечения.

6) **Поверхность двух оснований.** Она составляет 11,5% площади боковых волнистых половин.

7) **Полная поверхность** газового хранилища.

8) $^{3}/_{4}$ **полного об'ема** газохранилища. Это позволяет дирижаблю подыматься без потери газа на 2 километра высоты и плавать, если нужно, на этой высоте. Об'ем самого большого из приведенных дирижаблей в 2 раза больше проектируемого цепеллиновского гиганта. Средний металлический дирижабль по об'ему сравнивается с цепеллином, имеющим 50 тысяч куб. метров вместимости.

9) **Под'емная сила дирижабля.** Плотность воздуха принимается 0,00129, плотность газа в 0,00009, т.-е. в 14 раз меньше. Это водород. Под'емная сила одного его куб. метра составит 1,2 килограмма. Разумеется, она меньше на высотах и при температуре выше нуля и больше в местах ниже уровня океана и в холоде ниже нуля. Также она увеличивается при увеличении атмосферного давления и наоборот. Под'емная сила равна весу дирижабля со всем содержимым, за исключением газа.

10) **Число людей на дирижабле.** Оно изменяется от 5 до 610 человек. На каждого с багажем полагается 100 килограммов, или 6 пудов. Вес всех людей с багажем принимается в 5 раз меньше под'емной силы; поэтому он составляет 20%. Число служащих составляет не менее 9 человек; следовательно, только аэростат в 15 метр. высоты может везти 8 пассажиров и потому может приносить некоторый доход. На больших дирижаблях число служащих сравнительно не заметно и потому они могут приносить большие выгоды. Польза же аэроплана почти вся поглащается его экипажем, так как он негрузопод'емен.

11) **Поверхность дирижабля, приходящаяся на одного человека.** Она изменяется от 304 до 63 кв. метров и выражает относительное трение или сопротивление, испытуемое оболочкой при ее движении и приходящееся на одного человека. Поверхность крыльев аэроплана, **с обоих сторон,** не менее 30 кв. метров, да корпус имеет не менее 20 кв. метров внешней поверхности. Значит, одно трение в аэроплане близко к трению поверхности дирижабля в 50 м. высоты.

Но аэроплан имеет еще громадное сопротивление тяжей и разных выдающихся частей, чего нет почти в дирижабле. Кроме того, аэроплан массу энергии тратит на поддержание себя в воздухе, т.-е. на борьбу с тяжестью, чего не надо дирижаблю. На большом дирижабле, 63 квадр. метра металлической поверхности, заключая водород, несут человека и соответствующую ему часть гондолы со всеми органами управления. Эти 63 кв. метра составляют поверхность кубич. каретки с ребром в полторы сажени (около 3 метров).

Поверхность, приходящаяся на одного человека, всегда заключает 440 кубич. метров водорода. Она-то и несет человека со всем его комфортом, багажем и двигателями. 400 килограмм дешевого металла и эти 440 куб. метр. газа вечно держат и двигают человека с его багажем. В этих 400 кило заключаются и оболочка, и гондола, и органы движения, и все необходимое.

12) **Площадь наибольшего поперечного сечения оболочки**, не принимая в расчет оснований и вдавленность; так что истинная площадь меньше. Она также выражает сопротивление воздуха движению дирижабля. Но он заострен, и потому истинное сопротивление, по крайней мере, в 25 раз меньше. Площадь эта в 19,4 раза меньше поверхности дирижабля и составляет 5,6% от нее. Главное продольное горизонтальное сечение меньше поверхности оболочки, не считая оснований, раза в 3. Оно выражает сопротивление при вертикальных движениях оболочки.

13) **Предыдущие числа, уменьшенные в 25 раз.** Они выражают сопротивление дирижабля при его поступательном движении.

14) **Те же площади, деленные на число людей**, т.-е. сопротивление, приходящееся на одного человека. Оно совсем не велико и уменьшается с увеличением размеров дирижабля. Оно для больших дирижаблей меньше того, которые испытывает человек катающийся на коньках или вообще двигающийся в спокойном воздухе с такою же скоростью, как дирижабль. Но так как скорость его велика, то на одоление сопротивления атмосферы полагается 7 лошадиных сил на каждого пассажира воздушного корабля. На первый раз кажется странным, что относительное сопротивление на дирижабле, при его больших размерах, меньше сопротивления человеческого тела. Но это последнее сопротивление можно на дирижабле совсем не считать, так как люди закрыты от ветра гондолою весьма малого сопротивления.

15) **Мощность всех двигателей** на воздушном корабле, принимая за единицу $^4/_3$ лошадиных силы, или 100 килограмметров. Она доходит до 3 тысяч метрич. сил, или до 4 тысяч обыкновенных. Между тем как аэроплан с 2 пассажирами требует 150 сил, или на одного 75 сил. Наш большой дирижабль имеет около 600 свободных пассажиров. Значит, на каждого идет только 7 лошадиных сил, или в 10 раз меньше.

Определение мощности основано на многочисленных расчетах и опытах по сопротивлению воздуха. Она не велика, потому что корпус и гондола дирижабля имеют совершенную форму при полном отсутствии складок и других неправильностей. Высокая и узкая гондола служит прекрасным килем, а горизонтальное оперение, как увидим, оказывается почти излишним. Следовательно сопротивление среды минимально.

16—17) **Вес моторов**. Но мы даем на двигатели гораздо больше, чем дают на аэропланах, именно, чуть не в 10 раз больше. Зато от этих двигателей можно ждать исправного действия и долговечности. Этого же, впрочем, можем достигнуть и при двигателях по 5 килограммов на метрич. силу. Тогда приведенные числа можно уменьшит вдвое. На практике же, подражая аэропланам, можем довести вес мотора наибольшего дирижабля до трех тонн (17).

На моторы мы ассигновали 10% всей под'емной силы, но при легких моторах пойдет только 5% и даже 1% под'емной силы. Конечно, последние двигатели будут так же ненадежны, как и аэропланные. Только ненадежность аэропланных двигателей грозит худшими последствиями, так как там остановка двигателей принуждает к падению или сомнительному планированию. На дирижабле порча моторов также затрудняет спуск; но, во-первых, здесь спуск не

обязателен, во-вторых, трудно предположить, чтобы оба мотора испортились одновременно. Остановка же одного почти незаметна. Так что легкие моторы гораздо применимее к дирижаблю, чем к аэроплану.

18) **Давление на дирижабль встречного воздушного потока:** оно равно давлению на все вращающиеся винты и составляет только 3,3% всей под'емной силы; следовательно, оно в 30 раз меньше под'емной силы, или в 6 раз меньше веса людей, так как люди составляют пятую долю под'емной силы.

Давление на винты от их вращения и давление встречного воздушного потока на корпус аэроната и его гондолу составляют две равные, противоположные и параллельные силы, т.-е. так называемую пару сил. Эту пару сил надо, так или иначе, уравновесить, чтобы аэронат не задирал нос кверху.

19) **Секундная скорость дирижабля.**

20) **Часовая скорость дирижабля в километрах.** Изменяется от 62 до 106 килом. Есть возможность силу двигателей маленьких аэронатов увеличить в 8 раз. Тогда скорость возрастет в 2 раза и будет чуть не вдвое больше, чем у аэропланов. Возможно это и для больших дирижаблей.

21—23) **Давление газа или, вернее, разность давлений газов снаружи и внутри оболочки дирижабля, на один квадр. метр;** пределы от 6 до 90 кило. Это давление показано для низшей, средней и высшей точек оболочки. На любой горизонтальной плоскости сечения или на одной высоте давление одинаково. Оно вообще пропорционально высоте газа над низшей точкой оболочки плюс постоянное давление. Это постоянное давление зависит от нас, т.-е. от силы стягивания оболочки. Низшее, среднее и высшее давления, у нас относятся, как числа 1, 2 и 3. Но при сильнейшем стягивании может получиться иное отношение, наприм., 2, 3, 4 или 11, 12, 13. Для самого большого из приведенных в таблице аэронатов, среднее давление равно 60 кило на кв. метр; оно близко к весу человека. Приведенные числа выражают также давление газа в миллиметрах водяного столба.

24) **Полное продольное давление газа на наибольшее поперечное сечение оболочки.** Оно составляет 38,6% под'емной силы и потому довольно велико. Разумеется оно убывает быстро к концам оболочки. Оно должно уравновешиваться натяжением продольных оснований и волнистых боковин дирижабля (черт. 2). Последнее натяжение не постоянно, потому что зависит от степени наполнения оболочки газом и от силы ее стягивания. Поэтому продольные основания (черт. 2 и 3) также подвергаются непостоянному натяжению. При расчете прочности оболочки лучше всего сопротивлением волнистой поверхности пренебречь.

25) **Продольное натяжение волнистой оболочки.** На основании формул 339 и 384 моего сочинения „Аэростат и Аэроплан", вычисляем натяжение по данным таблицы и текста о волнистой поверхности. Сравнивая это натяжение с полным давлением газа на поперечное сечение, видим, что упругость волнистой поверхности составляет незначительную часть давления газов: именно, для оболочки в 10 метров высоты — 60%, для 20 метров — 30%, для 40 метров — 15% и т. д. Следовательно, на сопротивление волны нельзя рассчитывать, а только на основания. Впрочем, уменьшая размер волн и их крутизну, можем сопротивление их увеличить; только от этого уменьшится предел упругого растяжения; но оно у нас вообще избыточно и может быть еще уменьшено в 2 раза, так как на практике оболочке не приходится складываться в плоскость. Если размер волн уменьшить в два раза, то натяжение оболочки будет уже составлять от 120% давления газов, т.-е. оно будет сильно увеличивать прочность дирижабля, особенно ближе к его концам.

26—27) **Натяжение оснований от давления газа,** пренебрегая сопротивлением оболочки. Сумма обоих натяжений тогда составит давление газа. Оба давления относятся, как числа 9 и 7. Но, впрочем, оно зависит от силы стягивания оболочки: чем оно больше, тем отношение обоих стягивающих сил ближе к единице. Натяжение в других точках оснований тем меньше, чем они ближе к концам, или чем меньше площадь сечения оболочки. Так что как-будто не экономно сопротивление оснований делать на всем их протяжении одинаковым.

Можно, действительно, его ослаблять к концам, но не очень, так как, при случайных наклонениях дирижабля, давление газа на концах возрастает.

28—30) **Поперечное натяжение оболочки на 1 линейный метр ее сечения**, изменяется в зависимости от размеров дирижабля и высоты сечения в одной и той же оболочке. Приведены: низшее, среднее и высшее напряжения. Они относятся, как числа 7, 8 и 9.

31) **Толщина оболочки и материала полутруб.** Она выражена в миллиметрах. Сколько метров высоты имеет оболочка, столько сотых долей миллиметра имеет ее толщина. Оболочка — железная или стальная. Из дюраллюминия в три раза толще.

32) **Толщина оснований и материала** петель в 3 раза больше.

33) **Продольная прочность оболочки** уменьшается с увеличением размеров дирижабля в высоту. Но ее можно повысить в несколько раз, если увеличить ширину оснований, отчего почти настолько же увеличится под'емная сила дирижабля, так что он подымет все, что и прежде поднимал.

34) **Прочность поперечная.** Она в два раза больше.

35) **Полная высота волн оболочки в сантиметрах. Длина волн** в 2,7 раза больше.

35_1) **Длина волн в сантиметрах.**

36) **Ширина ленты,** из которой выгибают петли. Она в 10 раз больше высоты волн. Толщина их такая же, как оснований. Ленту составляют двойной и в этом виде делают пробои для петельного соединения; потом уже разрезают на две ленты. Они составляют пару, соединяемую со стержнем. Вес петель составляет 2,2% всей под'емной силы. Сопротивление их не малое. Оно составит около 20% сопротивлений оснований.

37) **Ширина ленты** полутруб. Она в 8 раз больше высоты волн. Вес полутруб вычислим в 0,26% всей под'емной силы.

38) **Вес одного кв. метра** боковой оболочки с прибавкой 10% на спай и волны. Толщина оболочек, всякого рода в дирижабле большею частью пропорциональна линейным размерам дирижабля. Так, волнистая оболочка для наибольшего аэроната в 300 метров длины сделана из материала толщиною в кровельное железо. Волны и спай увеличивают поперечное сопротивление оболочки на 10%.

39) **Ширина гондолы,** или ширина ее пола. Для аэронатов с 15 метров высоты гондола сверху расширяется, чтобы сравняться с более широким основанием оболочек. Ширина достаточна для помещения верхних коек и висячих сидений. Проход остается достаточный.

40) **Высота гондолы** показана наименьшая; вследствие кривизны дирижабля, по краям она больше, что дает возможность поместить тут винты большего диаметра. У аэропланов, сравнительно, громадное сопротивление и потому диаметр винта несоответственно мал. От этого много работы мотора пропадает даром. У нас размер винтов более производителен для работы моторов.

41) **Число этажей.** Только у наибольшего 2 этажа.

Большая высота удобна для помещения коек выше головы и для проведения нагревательных труб.

42) **Диаметр винта.**

43—44) **Длина гондол и площадь их полов.**

45) **Площадь пола,** приходящаяся **на одного человека.** Для малейшего дирижабля она непроизводительно велика, для других дирижаблей составляет около 2 кв. метров. Этого вполне довольно, чтобы с помощью висящих над головою коек доставить каждому пассажиру просторную постель и комфортабельное помещение внизу для кресел, столов и свободного движения.

46) **Толщина проволок** в м.м. От каждого блока идут кверху направо и налево 10 проволок; да еще вниз 10; всего 20 проволок. В 6 системах будет 120 проволок довольно солидной толщины. Тросы могут быть легче. Толстые проволоки могут разветвляться к основаниям на более тонкие и многочисленные.

47) **Натяжение троса** в кило. При 20 блоках в каждой стягивающей системе натяжение это еще вдвое меньше. Пределы от 20 до 2500 килогр., или от 1 до 150 пуд. Наматывание тросов на валы для стягивания должно производиться ближайшим двигателем. Для малых дирижаблей оно не велико; даже для дирижабля на 39 человек оно 10 пудов. При построении же больших дирижаблей, может быть будут изменения.

48) **Высота продольных балок** в сант. При надувании оболочки дирижабля все продольные части его изгибаются. Полома и деформации не будет при указанной высоте труб, продольных волн на основаниях и т. д.

На практике высота эта может быть и гораздо больше, так как значительное изгибание будет только раз, при наполнении водородом, и тут допустима единственная деформация. Далее же изгибание весьма незначительно. Для первого практического дирижабля диаметр труб достигает 10 сантим.

49) **Цена дирижабля.** Большую часть массы дирижабля составляет простая железная его оболочка и гондола. Эта масса не превышает 70% под'емной силы (9). Килограмм железа, при заводском производстве, может обходиться чуть ли не копейку.

70% под'емной силы для аэроната в 300 метров длины составят около 220 тысяч кило и 2200 рублей ценности. Остаются еще двигатели и водород, но и они при грандиозном усовершенствованном производстве не окажутся так дороги, как теперь. Значит, цены дирижаблей при развитии дела могут быть понижены в 10 раз против приведенных чисел. Хотя, с другой стороны, при первых постройках они потребуют, вероятно, расходов в 10 раз больше вычисленного, особенно маленькие дирижабли, с которых неизбежно начнут постройки.

50—51) **Полезная работа дирижабля в год и стоимость ее.** Провоз 100 кило или 6 пудов на 1000 верст принимаем за единицу. Сравните стоимость (51) работы со стоимостью (49) дирижабля. Вы увидите, что для дирижабля в 10 метров высоты стоимость работы ничтожна, для следующего эта стоимость уже в $2^1/_2$ раза больше цены дирижабля. Далее она в 4, в 5, в 6, в 7, в 8 раз больше этой стоимости.

---

31 г. 15 марта.

ОТВЕТ ЦИОЛКОВСКОГО В. Г.

Вы говорите про несогласие моих работ до и после Окт. Революции 17 г.

Но всякая эпоха имеет свой язык. Надо принять в расчет еще цензурные условия. Моя прямолинейность лишила бы меня возможности продуктивной деятельности. Так при царе я издал чисто коммунистическую статью (Горе и гений).

С детства я проникся законами природы и кроме них ничего не признавал. Сначала я был материалистом в узком смысле этого слова. Потом этот материализм расширился и помог мне сделать известные выводы моей Этики, Монизма и других книжек.

И до революции, употребляя поневоле опошленные слова, я подразумевал научные материалистические представления.

Слово бог в моем воображении означало: 1) Безграничную вселенную и ее законы, которые распоряжаются нами и солнцами. 2) Высшие, но вполне материальные ее существа иных планет. 3) Истину, ведущую все к благу (так как она должна быть нашей повелительницей). 4) Иногда я подразумевал неизвестную причину вселенной.

Однако, в своей работе такого же назначения, я предупреждал, что учение о причине не безупречно и выражает только мой личный взгляд, который я никому не навязываю, как безукоризненную истину. Это моя слабость — не более. Я все же очень дорожу ей, но не решаюсь назвать ее ясной и научной.

Мои духи также материальны, как животные, но они относятся к чрезвычайно удаленным эпохам и составлены из очень легкой материи из легких и более простых атомов соответствующей эпохи. Отрицать эволюцию атома так же странно, как отрицать эволюцию животных или течение времени. Но из этого нельзя делать вывод что смерть человека или животного оставляет после себя какое то легкое подобие (астральное тело и другие составные части—по оккультизму).

Ничего кроме химических атомов не остается. Факты такого рода—чистейшие галлюцинации, т. е. мозговые явления.

Вы говорите о резкой границе между живым и мертвым. Но этой границы нет, что неоднократно доказывалось.

Ваше суждение о мысли совершенно совпадает с моим. Я никогда иначе не думал. Но животные и их «мысль» бывает разных сортов, разной высоты. Это непрерывная лестница. Границ между ее ступенями нет. Повторять скучно, но мне опять приходится перечислить тут эти ступени. 1.—Существа выше человека (потомки человека и некоторые небесные жители). 2. — Люди. 3.—Животные (длинная лестница со множеством ступеней). 4.—Бактерии и растения. 5.— Очень сложные молекулы. 6.—Атомы современных химических элементов. 7.—Водородный атом. 8.—Еще длинная цепь неведомых простейших атомов (напр., электрон и атом эфира).

Нет ни начала, ни конца этой цепи.

Где же в ней начинается и кончается мысль? Где в ней начинается и кончается чувствительность (боль и радость)? Где начинается и кончается отзывчивость (механичность, рефлексия)?

Да, конечно, нигде! Они везде есть. Поэтому и нет резкой границы между живым и мертвым, как вы думаете.

Атомы и проч. могут считаться только условно нечувствительными. В математическом же смысле везде проявляется психизм. Только сила его различна, как различны числа и всякие величины.

Вы недостаточно проникли в мои мысли, выраженные в книжках. Ваши возражения больше всего основаны на моей причине, которую я не рекомендую, как научную истину.

Вы называете мой подбор существ и их усовершенствование жестоким и коварным. Но прекращение неудачной жизни совершается без причинения зла, а понимать это нужно в таком духе: огородник или полевод уничтожает посторонние растения, которые вредят посевам. Или так: кошка мучает крыс и мышей—и это без конца. Если бы крыс сразу уничтожили (не делая им зла), то и вечных крысиных мук бы не было. Еще пример: человечество производит преступников, калек, уродов, глупцов, невежд, идиотов и т. д. Они—вечные мученики. Если бы производства этого не было, то и вечных мук их не стало бы. Но ведь это добро, а не зло: во-первых, не будет вечных мучений, во-вторых, те же несчастные воплотятся в совершенной форме.

Вы, напротив, понимаете меня так. Надо уничтожить дитя, потому что оно слабо, глупо, бессильно и требует ухода... Извините, но такое обвинение не совсем справедливо. Смутное чувство добросовестности вас сначала останавливало, но вы напрасно его не послушали.

Не забывайте еще, что лишение потомства не есть лишение брака, а только легкое ограничение. Какая же это жестокость! Жестокость в обратном, т. е. в бесконтрольном размножении.

Потом, я думаю, что у нас на земле еще нет существ способных разыгрывать роль отборщиков (селекторов). Это дело далекое и сложное и немыслимо без совершенного общественного строя.

Я не защищаю жестокое отношение к расам. Но и самым высшим из них выгодно исчезнуть, чтобы начать новый род от нескольких десятков лучших особей. Пока однако сделать это умело на земле не могут...

Вы говорите про скачки в природе. Слово скачек—условно. В математическом смысле скачек есть только быстрое изменение, но всякая величина изменяется непрерывно: малое растет, переходит в большее, громадное и т. д. Только математическая абстракция допускает скачки, в природе же их нет. Напр., все свойства жидких и твердых тел находятся и в газе только в очень малом количестве...

Напрасно думаете, что атом ничто. Если бы он был ничто, то и вселенная была бы ничто, если бы атом не был чувствителен (психичен), то и вселенная—также. Атом есть целая вселенная и он также сложен, как космос. Мысль о том, что атом точка, давно оставлена наукой.

Все же за ваше письмо я очень благодарю. Оно вполне заслуживает ответа.

ОТЗЫВЫ:

19 мая 1931 г. Б. Л. (инженер).

...Эти труды, несмотря на их краткость, а может быть и благодаря тому, что не содержат ничего лишнего, являются неисчерпаемых кладезем ценнейших сведений не только со стороны теории и общего научного обоснования реактивного полета, но и

в области конструктивной разработки всех основных деталей.

...Мне часто приходится и самому делать изыскания в этой области и рассматривать чужие проекты и предложения, и я всегда заранее знаю, что даже то, что на первый взгляд представляется новым и оригинальным, уже предусмотрено в какой-нибудь из Ваших работ, иногда выраженное в нескольких строках или даже словах, но всегда так четко и определенно, что не остается сомнений в приоритете.

19 апр. 1931 г. А. И. Е. (после прочтения моего Монизма).

...Читая полученные от вас книги, я чувствую, что вы человек будущих веков.

...Все новое принимается недоверчиво, а ваш ум углубился на несколько десятилетий и даже столетий вперед. ... ... Многое еще из ваших книг мой мозг воспринять не может, но это пока.

Ленинград. 30 апр. 1931 г. Е. А. К.

Не знаю сумею ли я выразить все, что хочу. Я скрытная и мне трудно писать вам, но иначе я не могу. Вы гений! Ибо человек, прошедший до такой истины как Монизм вселенной, иным не может быть.

С 16 лет стали мученьем мои вечные вопросы: для чего же я живу? В чем моя цель, в чем назначение,—а ведь оно должно быть? И для чего вообще существует мир со всем живым в нем? Ответы я искала везде и во всем.

После замужества и рождения ребенка, эти вопросы особо сильно стали меня просто давить. Порою я думала, что это начало безумия. Иногда хотела просто умертвить себя.

Прочтя ваш Монизм, я воскресла, ибо я была труп, не зная о такой благодати как Монизм.

Многое для меня стало ясно,—но не все. Родить и воспитать сына—это мало для меня, это обязанность.

Скажите, чем я должна оправдать свою сущность и всю радость бытия.

Я не умею жить так и тем, чем живет много женщин... Научите, прошу..,... Мне 26 лет, образование выше среднего. ...

... Я не умею и не хочу благодарить вас. Живете долго, воскрешайте больше.

Две книги я берегу как реликвию: «Монизм вселенной» Циолковского и «Так говорил Заратустра» Ницше.

1931 г., 8 мая. Москва. И. П. Ф.

... Состоя членом Московского О-ва любителей астрономии, ... я хорошо знаю, что вы являетесь первым учителем в области изысканий по завоеванию космического пространства. Ваше имя лично я ставлю рядом с величайшими гениями бессмертных теорий, знакомых человечеству.

Я работаю ныне над созданием в Москве Всесоюзного О-ва межпланетных сообщений («ВОГМС'а») и, само собой разумеется, ваши указания и советы, а также труды, более чем когда-либо мне сейчас необходимы...

Пользуясь случаем приветствовать в вас, представителя величайших наук...

Харьков. 1931 г. 5 мая. З. Х.

... Последнее время я был необычайно загружен работой. ... Я занимаюсь на факультете физики, физико-химико-математического института, работаю в институте прикладной химии и работал рецензентом Украинской книжной палаты. Если к этому еще прибавить мои занятия философией, ... то картина получится достаточно полной. ...

... Все свои силы, всю свою жизнь я хочу отдать делу человечества...

... Надо «показать путь»—пишите вы. В настоящий момент в этом настоятельнейшая потребность. Наука достигла такой высоты, когда она не только может, но и обязана это сделать. И чем скорее она это сделает, тем будет лучше для нее самой-же.

Вы спрашиваете—что бы сделал я с машинописью, если бы вы мне ее прислали. Понятно, что я даже не смею мечтать об этом. Но если бы все же такое случилось, то прежде всего я постарался бы хорошо разобраться в ее содержании, чтобы затем, при каждом удобном случае, говорить о тех мыслях, какие в ней заключались, а также если бы имел на то ваше разрешение, давал бы ее переписывать людям, действительно заинтересовавшимся изложенными мыслями для того, чтобы они двигали их дальше.

Калуга. Райлит № 437. 1931 г. Тираж 2000 экз.

Калужская типография Мособлполиграфа.